

Opinnäytetyö (AMK)

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

2018

Jussi Hurme, Karri Kivilä & Joonas Rintakoski

ERI PUULAJIEN NÄKYMINEN NATIIVIRÖNTGENKUVASSA

Jussi Hurme, Karri Kivilä & Joonas Rintakoski

ERI PUULAJIEN NÄKYMINEN NATIIVIRÖNTGENKUVASSA

Puu näkyy heikosti tai ei ollenkaan natiiviröntgenkuvassa. Röntgensäteilyn läpäistessä kudosta se vaimenee kudoksen koostumuksen mukaan eri asteisesti. Puun näkymiseen natiivikuvassa vaikuttavat monet tekijät, kuten puulajin tiheys, puun päällyste ja kuvausarvot. Haasteena on se, että puu on orgaanista ja sisältää samoja alkuaineita kuin ihmisen pehmytkudos.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Suomen Röntgenhoitajaliitto. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa lisää tietoa puisten vierasesineiden näkymisestä natiivikuvantamisessa sekä tutkia, onko puulajilla tai puun päällysteellä vaikutusta puun näkymiseen natiiviröntgenkuvassa.

Opinnäytetyö on toteutettu kuvaamalla eri puulajeja samankokoisiksi tikuiksi muotoiltuna ja aseteltuna sian potkaan. Työssä käytetyt puulajit ovat Suomessa yleiset ja tiheydeltään erilaiset koivu, kuusi ja tammi. Näiden lisäksi on käytetty kolmea eri päällystettä. Työssä on käytetty eri kuvausarvoja, kuitenkin siten, että niitä on varioitu lähellä ranteen kuvantamisessa käytettyjä kuvausarvoja. Näin saadut 15 kuvaa lähetettiin kahden radiologin lausuttavaksi.

Opinnäytetyössä käytetyillä puutikuilla ja kuvausarvoilla radiologit eivät havainneet ainuttakaan vierasesinettä. Kuvissa näkyvää harventumaa eli hypoattenuaatiota ei voi vierasesineeksi lausua, vaan löydöksen tulisi olla selvästi nähtävissä. Lausuntojen tulos on yhteneväinen aikaisemman tutkimuksen kanssa.

On kuitenkin mahdollista, että natiivikuvausta voidaan hyödyntää tietyn kokoisten puutikkujen sijainnin tarkemmassa määrittelyssä, koska harventuma kudoksessa näkyy kuitenkin natiivikuvassa. Tämä edellyttää, että potilas on tietoinen traumansa laadusta.

ASIASANAT:

Vierasesineet, röntgenkuvaus, puu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Radiography and radiotherapy

2018 | 27 pages, 8 pages in appendices

Jussi Hurme, Karri Kivilä & Joonas Rintakoski

IDENTIFICATION OF DIFFERENT WOODEN FOREIGN BODIES IN PLAIN X-RAY IMAGING

Wooden object visualizes poorly or not at all in a plain x-ray image. When X-ray beam interacts with tissue the amount of absorption is dependable on the composition of the tissue. There are many factors that influence the appearance of wood in a plain x-ray image, such as wood density, wood coating, and imaging parameters. The challenge is that wood is organic material and contains same elements as the human soft tissue.

This thesis was ordered by the Society of Radiographers in Finland. The intention of this thesis is to provide more information of how well wooden foreign bodies can be seen on plain radiography and how it is affected by species of tree or coating of wood.

This study is implemented by imaging different species of wood shaped into splinters and placed in a shank of a pig. The species of wood used are birch, spruce and oak, which are common in Finland and have different density values. Three different kind of coatings are also used. Different kind of imaging parameters are used in this study, which are close to parameters used in imaging of wrist. A total of 15 images were taken and sent to two radiologists for a diagnostic opinion.

Radiologists could not identify any foreign objects in images with splinters and imaging parameters used in this study. Hypoattenuation seen in images can not be stated as foreign bodies, because the finding must be seen clearly. The statements of radiologists is compatible with earlier studies.

Although, it is possible to use plain radiography on localizing wooden splinters, because hypoattenuation can be seen in images. This requires that patient is aware of the nature of trauma he or she has.

KEYWORDS:

Foreign object, Wood, X-ray

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 RÖNTGENSÄTEILYN KÄYTTÖ DIAGNOSTIIKASSA	8
2.1 Röntgensäteilyn ominaisuudet	8
2.2 Röntgensäteilyn vaimeneminen kudoksessa	9
3 PUISTEN VIERASESINEIDEN KUVANTAMINEN	11
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	14
5 TOTEUTUS	15
4.1 Valmistelut	15
4.2 Työn toteutus	16
6 TULOKSET	20
7 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	21
8 POHDINTA	22
LÄHTEET	26

LIITTEET

- Liite 1. Kuvausarvotaulukko
- Liite 2. Ohje taulukon täyttöön
- Liite 3. Kuvien tulkitsemisen saatekirje
- Liite 4. Lakan ja maalin ainesosaluettelo
- Liite 5. Toimeksiantosopimus

KUVAT

Kuva 1 Sähkömagneettisen säteilyn spektri (Wikipedia 2017a)	8
Kuva 2 Paineekyllästetty&kuusi @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä	17
Kuva 3 Lakattu&koivu @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä	18
Kuva 4 Tammi&maalattu @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä	19
Kuva 5 Kaikki tikut detektorin päällä @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä	23
Kuva 6 Sian potkassa kaikki 6 tikkua @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä	24

TAULUKOT

Taulukko 1 Kudoksien ominaisarvoja (Bushong 2013, 152-157; puuinfo.fi 2018)	10
---	----

KÄYTETYT LYHENTEET

kV	kilovoltti
HU	Hounsfield unit
HUS	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri
mAs	milliampeerisekunti
MRI	magneettikuvaus

1 JOHDANTO

Aikaisempien tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että puu näkyy huonosti tai ei ollenkaan natiiviröntgenkuvassa (Sidharthan Mbako 2010; Raby 2014, 344). Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on vahvistaa tätä käsitystä. Tutkittua tietoa aiheesta on kuitenkin olemassa vähän.

Tässä opinnäytetyössä pyritään selvittämään, näkyykö puu natiiviröntgenkuvassa ja onko puulajilla vaikutusta siihen, miten se röntgenkuviin näkyy. Vierasesineen havaitsemiseen ihmiskehossa vaikuttaa esineen tiheys ja koostumus. Ihmisen pehmytkudos ja puu koostuvat suurelta osin samoista alkuaineista (Heino & Vuento 2014,25). Puun ja ihmisen pehmytkudoksen tiheys ovat melko lähellä toisiaan (Bushong 2013, 152-157; Puuinfo.fi 2018). Oletuksena on, että tästä syystä puu erottuu heikosti röntgenkuviin.

Opinnäytetyö toteutetaan kuvaamalla sian potkaa. Sian raajaan luinen rakenne on lähellä ihmisen käden rakennetta (Haeckel 1834-1919, 301; Adams et al. 2008, 96 - 115). Puulajeina käytetään tiheydeltään erilaisia puulajeja, jotka ovat koivu, kuusi ja tammi. Tämän lisäksi kuvataan kolmea eri tavoin päällystettyä puuta. Kuvat lähetetään tarkasteltaviksi radiologeille, jotka arvioivat miten eri puulajit ja eri tavoin päällystetyt puutikut näkyvät otetuissa kuviin.

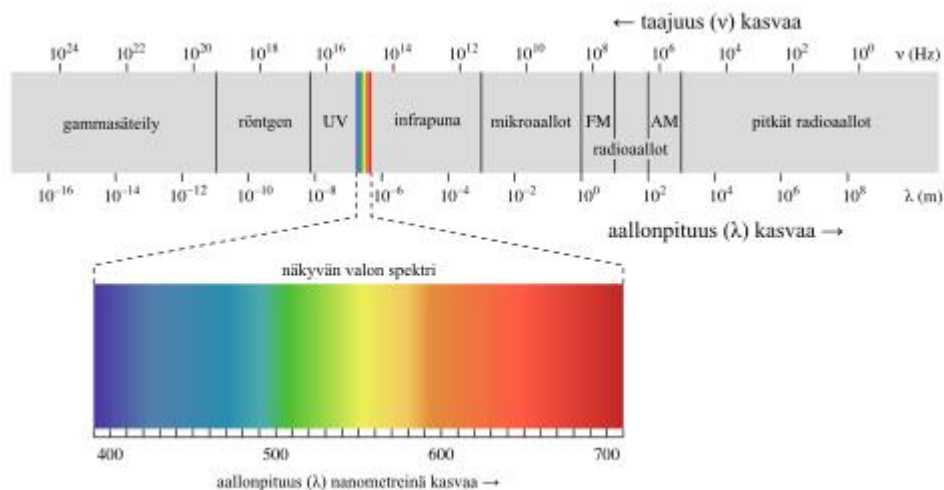
Opinnäytetyön tarkoituksena on tuoda vahvistusta aikaisempaan tutkimustietoon, tarjota uutta tietoa puun tiheyden tai päällysteen vaikutuksesta puun näkymiseen röntgenkuvassa sekä pohtia natiiviröntgenkuvan oikeutusta suhteessa saatuihin tuloksiin.

2 RÖNTGENSÄTEILYN KÄYTTÖ DIAGNOSTIIKASSA

Röntgensäteilyä on käytetty ihmisten diagnostiikassa jo yli vuosisadan verran (Bushong 2013, 7). Röntgenkuvan muodostuminen perustuu säteilyn vaimenemiseen kuvattavassa kohteessa. Mitä tiheämpää ja paksumpaa materiaalia kuvataan, sitä enemmän säteily vaimenee. Kuva muodostuu näiden eri vaimenemisien summana, joka havaitaan kontrastierona kohteen eri osien välillä esim. tietokoneen näytöllä, johon kuvat nykyisin useimmiten digitaalisesti muodostetaan.

2.1 Röntgensäteilyn ominaisuudet

Röntgensäteily on sähkömagneettista säteilyä, jonka aallonpituus vaihtelee 0,01–10 nm välillä (Kuva 1). Sähkömagneettinen säteily koostuu fotoneista. Röntgensäteily on ionisoivaa säteilyä, mikä tarkoittaa, että sillä on kyky vuorovaikuttaa läpäistävänä olevan kohteen atomien kanssa. (Holmes et al. 2014, 44.) Vuorovaikutus kohdistuu usein kohteen atomien elektroneihin. Elektroni saattaa röntgensäteilyn vaikutuksesta siirtyä toiselle elektronikuorelle tai irtaantua kokonaan atomista. Röntgensäteily saattaa vuorovaikutuksen johdosta sirota tai absorboitua kohteeseen. Siroaminen tarkoittaa, että fotonin kulkusuunta muuttuu ja se menettää osan liike-energiastaan (Holmes, Clark et al. 2014, 77). Kun röntgensäteily absorboituu, se käytännössä katoaa täysin.



Kuva 1 Sähkömagneettisen säteilyn spektri (Wikipedia 2017a)

Lääketieteellisessä diagnostisessa natiivikuvantamisessa merkittäviä vuorovaikutusmekanismeja ovat lähinnä Comptonin sironta sekä valosähköinen ilmiö. Comptonin sironta on kuvanlaatua heikentävä ilmiö, joka ei tuota kuvanmuodostumiseen tarvittavaa informaatiota. Sen vaikutuksesta kuvaan muodostuu kohinaa, kun fotonit siroavat vaikuttaessaan väliaineen kanssa. Valosähköinen ilmiö on kuvanmuodostumiselle erityisen tärkeä vuorovaikutusmekanismi. Valosähköisessä ilmiössä fotonit absorboituu kohteeseen täydellisesti eikä päädy detektorille havaittavaksi ollenkaan. (Holmes, Clark et al. 2014, 72-80.)

2.2 Röntgensäteilyn vaimeneminen kudoksessa

Röntgensäteilyn läpäistessä kudosta se vaimenee kudoksen koostumuksen mukaan eri asteisesti. Tiheät kohteet, kuten luu absorboivat säteilyä enemmän, jolloin säteilyä pääsee vähemmän ilmaisimelle luisten rakenteiden kohdalta. Tämä nähdään röntgenkuvassa valkoisena sävynä. Mitä paremmin kohteen kudokset läpäisevät säteitä, sen mustempana se nähdään röntgenkuvassa. Ilma vaimentaa hyvin heikosti säteitä ja nähdään usein röntgenkuvassa mustana. (Bushong 2013, 154-155.) Käytännössä eri kudokset nähdään harmaan eri sävyinä.

Vaimenemiseen vaikuttavat kuvattavan aineen ominaisuudet, kuten tiheys ja efektiivinen atomiluku (Bushong 2013, 155-156). Kuvattavan kohteen ominaisuuksien lisäksi vaikuttavat eri rakenteiden paksuudet vaimenemiseen huomattavasti. Samaa ainetta olevat, mutta eri paksuiset kohteet vaimentavat säteilyä eri tavalla. Mitä paksumpi kohde, sitä enemmän se vaimentaa säteilyä. (Bushong 2013, 179-180.) Rasvakudoksen ja pehmyt-/lihaskudoksen vaimentavat vaikutukset ovat hyvin lähellä toisiaan. Tämä johtuu siitä, että niiden efektiiviset atomiluvut sekä tiheydet ovat lähellä toisiaan (taulukko 1). Eri puulajien tiheydet ovat lähellä pehmyt- ja rasvakudoksen tiheyksiä (taulukko 1).

Taulukko 1 Kudoksien ominaisarvoja (Bushong 2013, 152-157; puuinfo.fi 2018)

Materiaali	Efektiiivinen atomiluku	Tiheys (kg/m³)
Rasvakudos	6,3	910
Pehmytkudos	7,4	1000
Keuhkokudos	7,4	320
Luu	13,8	1850
Mänty		640
Koivu		800
Tammi		930

3 PUISTEN VIERASESINEIDEN KUVANTAMINEN

Puisten vierasesineiden kuvantaminen natiiviröntgenissä on haastavaa, sillä ne eivät näy kunnolla tai eivät näy lainkaan natiivikuvissa (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562, Raby, Berman et al. 2015,344). On myös muitakin kuvantamismenetelmiä, joilla voidaan kuvata puisia vierasesineitä. Eniten käytetty ja HUS kuvantamisen ensisijainen kuvantamismenetelmä on ultraääni (www.hus.fi 2017). Muina menetelminä käytetään myös magneettikuvausta sekä tietokonetomografiaa.

Haasteena on se, että puu on orgaanista ja siinä on paljon samoja alkuaineita kuin ihmisen pehmytkudoksessa (Heino & Vuento 2014, 25). Puun joutuessa ihmiskehoon siihen alkaa imeytyä kehosta verituotteita. Noin viikon jälkeen puuhun on imeytynyt verituotteita sen verran, että se on lisännyt säteilyn vaimennusta havaittavasti. Lisäksi eri puulajeilla on havaittu olevan vaihtelevia vaimennuksia. Pintapäällyste, kuten maali tai tiiviste, vaikuttaa tämän vaimennuksen lisääntymiseen ja ajankohtaan. (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562.)

Puinen vierasesine saattaa jäädä kehoon ja aiheuttaa tulehdusta, joka taas helpottaa sen havaitsemista ainakin tietokonetomografialla ja magneettikuvauksella (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562, Jarraya, Hayashi et al. 2014, 93-95).

Natiiviröntgen

Kuiva puu saattaa näkyä mustana, puisen vierasesineen kokoisena kohteena röntgenkuvassa (kuva 2). Tämä johtuu siitä, että puu on orgaanista materiaalia ja puu koostuu useista kuitukerroksista, jonka välit ovat täynnä ilmaa. Tämän vuoksi puinen vierasesine päästää säteilyn helpommin läpi ja näkyy vain ilmana lineaarisesti röntgenkuvassa (Jarraya, Hayashi et al. 2014, 93-95). Puuvierasesineen koko vaikuttaa tähän, koska liian pienessä puuvierasesineessä ei ole tarpeeksi ilmaa, joka näkyisi kuvassa. (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562).

Ultraäänikuvaus

Ultraäänikuvaus on suositelluin kuvausmuoto jo siitäkin syystä, ettei se käytä säteilyä ja se on yleisesti käytettävissä monissa paikoissa. Ultraäänellä on helpoin löytää puinen vierasesine, koska ultraääni käyttää ääniaaltoja. Pehmytkudoksella ja puulla on huomattavan erilainen akustinen impedanssi, jonka vuoksi on helppo tunnistaa puiset vierasesineet, koska puu antaa merkittävän akustisen varjostuksen kuvaan. Ultraäänellä ei voida kuvata keuhkojen tai aivojen alueella olevia vierasesineitä, koska ilma ja luu vaimentavat ja pysäyttävät kuvauskohteesta tulevat kaiut. (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562, Aras, Miloglu et al. 2010, Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-95)

Tietokonetomografia

Tietokonetomografiaa voidaan käyttää myös puisten vierasesineiden etsimiseen, koska sillä saadaan otettua kolmen suunnan leikekuvia. Lisäksi on mahdollista käyttää erilaisia laskentamenetelmiä, joilla saadaan näkyviin eri asioita esimerkiksi, luu ja pehmytkudosta. Tietokonetomografian etuihin kuuluu myös, että sillä voi mitata eri HU-arvoja. Kuiva puu näkyy tässäkin kuvantamismuodossa mustana sen sisältämän ilman ja kaasun vuoksi. (Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-95, Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562.) Tämäkään kuvausmenetelmä ei aina pysty erottamaan puuta luu ja pehmytkudoksesta (Aras, Miloglu et al. 2010, 74).

Tietokonetomografia on halvempi ja nopeampi kuvausmenetelmä kuin magneettikuvaus, mutta tässä potilas saa suuren sädeannoksen (Peterson, Bancroft et al. 2002, Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-93, Aras, Miloglu et al. 2010, 77.)

Magneettikuvaus

Magneettikuvaus on hyvä kuvausmenetelmä vierasesineiden etsimiseen, koska sillä saadaan kolmen suunnan kuvia, joita voidaan lähes vapaasti muokata. Magneettikuvauksessa voidaan käyttää myös eri painotuksia, jotka voivat näyttää puisen vierasesineen erotusdiagnostiikan avulla. Puisen vierasesineen näkyminen magneettikuvassa on vahvasti riippuvainen vierasesineen koosta. Pienet vierasesineet eivät anna tarpeeksi signaalia ja sekoittuvat ympäröivään lihakseen. Vierasesineen aiheuttama tulehdus voi joko parantaa vierasesineen näkymistä, tai sitten tulehduksen vahva signaali hävittää puisen vierasesineen signaalin kokonaan. Tämäkään tutkimusmenetelmä ei pysty havaitsemaan pieniä kohteita. (Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-95).

Yhteenveto eri kuvantamismenetelmien eroista

Mikään näistä kuvausmenetelmistä ei löydä oikein pientä puuvierasesinettä. Kuitenkin ultraääni kuvaus on näistä paras kuvausmenetelmä, koska se ei käytä säteilyä ja niitä on useassa paikassa käytössä. Lisäksi ultraäänellä on helpoin löytää puutikku, kun se, käyttää ääniaaltoja jotka antavat akustisen varjostuksen kuvaan puuvierasesineestä. (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562, Aras, Miloglu et al. 2010, Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-95)

Magneettikuvaus ei myöskään käytä säteilyä ja siitä on mahdollista saada usean suunnan kuvia eri painotuksilla, joilla havaita puuvierasesine. Tämä on kallis ja hidas tutkimus ja on todella riippuvainen puuvierasesineen koosta, sillä pienen vierasesineen signaali voi hävitä ympäröivän pehmytkudoksen signaaliin. (Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-95)

Natiivikuvaus ja TT-kuvaus käyttävät säteilyä, jonka vuoksi puuvierasesine näkyy kuvissa mustana puuvierasesineen sisältämän ilman vuoksi. TT-kuvaus on paljon nopeampi, kuin magneettikuvaus mutta siinä potilas saa suuren sädeannoksen. Eikä silti tämäkään kuvausmenetelmä pysty aina erottamaan puuvierasesinettä pehmytkudoksesta sädeannoksen (Peterson, Bancroft et al. 2002, Jarraya, Hayashi et al. 2014,93-93, Aras, Miloglu et al. 2010, 77.) Natiivikuvantamisessa on huomattavasti pienemmät sädeannokset kuin, TT-tutkimuksessa mutta, puuvierasesineen näkyminen on täysin vierasesineen koosta riippuvainen (Peterson, Bancroft et al. 2002,559-562).

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa lisäinformaatiota puisten vierasesineiden kuvantamiseen natiiviröntgenillä. Lisätietoa pyritään tuottamaan sekä röntgenhoitajille että röntgenhoitajaopiskelijoille. Puu näkyy huonosti natiiviröntgenkuvassa, eikä tästä aiheesta ole paljon lähteitä. Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus tarkastella kolmen yleisimmän Suomessa esiintyvän ja eri tiheyden omaavan puulajin näkymistä natiiviröntgenkuvassa ja tuottaa tältä osin lisätietoa aiheesta. Lisäksi tutkimme kolmen yleisen päällysteen vaikutusta puuvierasesineen näkymiseen natiiviröntgenkuvassa.

Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena on potilaiden säteilyannoksen vähentäminen, sekä vaihtoehtoisen kuvantamismenetelmän esiintuonti. Toisena tavoitteena on esittää, tarjoaako puulaji tai puun päällyste klinikolle sellaista tietoa, jolla on merkitystä, kun potilas on vastaanotolla. Tämän opinnäytetyön tulokset vastaavat näihin kahteen tavoitteeseen.

Tämä opinnäytetyö julkaistaan Theseuksessa ja se on kaikille asiasta kiinnostuneille ja tietoa kaipaaville saatavissa.

5 TOTEUTUS

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa keskeisiksi kysymyksiksi nousivat kuvauskohteen valinta, puukappaleiden valinta, puukappaleiden koko sekä relevanttien kuvausarvojen valinta. Tämän lisäksi oli mietittävä, kenen toimesta kuvat arvioitaisiin.

4.1 Valmistelut

Kuvauskohteeksi valikoitui sian potka. Sen luinen rakenne on lähellä ihmisen käden rakennetta (Haeckel 1834-1919, 301; Adams et al. 2008, 96 - 115). Valintaan vaikutti se, että potkassa on nahkaa ja jänteitä, ja rakenteellinen vastaavuus esimerkiksi ihmisen raajaan on kohtalainen. Valintaan kuvauskohteeksi vaikutti myös potkan helppo saatavuus ja kohtuullinen hinta.

Kuten todettua, röntgensäteilyn vaimenemiseen vaikuttaa erityisesti aineen tiheys. Tästä syystä puulajeiksi valittiin koivu, kuusi ja tammi, jotka ovat tiheydeltään eriarvoisia. (kuva 1) Näistä tammi on tiheintä puuta, kuusi vähintään tiheintä koivun ollessa siltä väliltä (Kärkkäinen 2007, 218). Käytetyt puulajit ovat myös kaikki Suomessa esiintyviä. Eri puulajien vaikutuksen lisäksi opinnäytetyössä tutkitaan, onko erilaisella puun päällysteellä vaikutusta puun näkymiseen röntgenkuvassa. Päällystämättömien puiden lisäksi suunnitteluvaiheessa mukaan otettiin maalattu, lakattu ja kyllästetty puu. Puut muotoiltaisiin 50 mm x 3 mm puutikuiksi.

Kuvausarvojen valintaan vaikuttivat kuvattavan kohteen koko, mutta myös se lähtökohta, että saadaanko puu näkymään vaihtelemalla kuvausarvoja. Pienien erojen havaitsemiseen pehmytkudoksessa tulee käyttää matalaa kV-arvoa mahdollisimman suuren eron saavuttamiseksi absorptiossa (Bushong 2013, 156). Päädyimme tästä johtuen käyttämään eri kV-arvoja välillä 50-60 (Liite 1). Kuvausarvojen mAs-arvoja päädyimme varioimaan välillä 1,6-2,5, jotka ovat lähellä ranteen kuvantamisessa käytettyjä mAs-arvoja (McQuillen Martensen 2014, 150). Maalattu, lakattu ja kyllästetty puu on mäntyä sekä päällystämättömät puut ovat koivu, kuusi ja tammi. Näin kuvauskohteeksi saatiin kuusi erilaista puutikkua, joita kaikkia kuvattiin samoilla kuvausarvoilla samoin kuvausarvojen vaihteluvälein. Näin saadut tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään eri päällysteiden ja eri puulajien kesken.

Tiedonhaussa hyödynnettiin perinteisen kirjallisuuden lisäksi erilaisia tietokantoja sekä hakupalveluita. Käytössä olivat Elsevier: Science Direct -tietokanta, eri hakupalvelujen kokonaisuus Finna, tieteellinen hakupalvelu Google Scholar ja hakukone Google.

4.2 Työn toteutus

Aloitimme työmme toteutuksen Turun AMK:n Ruiskadun toimipisteen kuvantamisen luokassa aamulla 30.11.2017. Valmistelimme ensin kuvausluokan suojaamalla potilaspöydän (bucky-pöytä) ja detektorin suojamuoveilla. Meillä oli mukana kolme kappaletta sian potkia ja kuusi kappaletta eri puulajeista valmistettua tikkua. Asettelimme ensimmäiseen sian potkaan kaksi eri tikkua, luun kummallekin puolelle. Puulajit ensimmäisessä potkassa olivat kuusi ja painekyllästetty mänty (Kuva 2). Potka aseteltiin kuvauspöydälle detektorin päälle ja kuvausetaisyys asetettiin röntgenputken ja detektorin välille 108 cm:iin. Jokaisella kuvausarvolla kuvasimme potkasta kaksi eri projektiota niin, että pro-

jektiot olivat toisiaan kohtisuorassa suunnassa. Huomasimme, että matalimmalla kuvausjännitteellä otettu kuva jäi laadullisesti todella huonoksi, joten päädyimme luopumaan tällä kuvausarvolla kuvaamisesta.

Toistimme kuvaustekniikan toisen ja kolmannen potkan kanssa. Toisessa potkassa käytimme koivutikkua ja lakattua tikkua (Kuva 3). Lakkana käytettiin Tikkurilan Kiva 30 -lakkaa (Liite 4). Kolmannessa potkassa oli tammitikku ja maalattu tikku (Kuva 4). Maalina käytettiin Tikkurilan luja 40 -pintamaalia (Liite 4). Otimme muutamia lisäprojektioita vielä jokaisesta potkasta. Näissä kuvissa asetimme tikkujen lisäksi potkiin injektioneulan, joka havainnollisti tikun sijaintia röntgenkuvassa. Nämä kuvat otimme lähinnä omaksi avuksi sen vuoksi, ettei tulisi epäselvyyttä mihin kohtaan potkaa olimme tikut laittaneet. Taulu-



Kuva 2 Painekyllästetty&kuusi @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä

koimme toteutuneet kuvaukset Excel -taulukoon (Liite 1).



Kuva 3 Lakattu&koivu @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä



Kuva 4 Tammi&maalattu @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä

Kuvat lähetettiin kuvausarkistoon, joka tässä tapauksessa oli koulun koneella oleva Clear Canvas PACS -ohjelma. Siirsimme kuvat vielä muistitikulle tietokoneelta. Laadimme kuvien lausumista helpottamaan erillisen ohjeistuksen (Liite 2) ja taulukon (Liite 1), jotta kuvien tulkinta olisi yksiselitteistä ja helppoa. Lisäksi laadimme saatekirjeen (Liite 3), jonka lähetimme kuvien ja ohjeiden mukana lausuville radiologeille.

6 TULOKSET

Opinnäytetyössä kuvattiin kolmea sian potkaa, joista tuli yhteensä 15 kuvaa. Kuvat lähetettiin lausuttaviksi radiologille, joka lausui ne yhdessä Turun ammattikorkeakoulun lehtorin kanssa.

Radiologi ei saanut lähettämiämme kuvia auki omalla tietokoneellaan, jossa on diagnostinen näyttö, mikä johtui kuvien erilaisesta arkistointijärjestelmästä. Tästä johtuen joutui radiologi katsomaan tulostettuja kuvia. Radiologi ei nähnyt yhdessäkään kuvassa vierasesinettä, vaikka jokaisessa kuvassa oli kaksi vierasesinettä. Tähän varmasti vaikutti kuvien laatu, sillä tulostetut kuvat eivät anna mahdollisuutta muokata kuvia tai suurentaa niitä.

Radiologin mukaan näillä kuvilla ja arvoilla tuloksena on siis, ettei puuvierasesine ei näy riippumatta puun päällysteestä tai rakenteesta. Radiologin mielestä puun tulisi näkyä selvästi, jotta sen voi vierasesineeksi lausua, eikä pelkästään antaa hypoattenuaatiota (mitä nyt oli näkyvissä). Tällöin voisi ajatella, että siellä on ollut jotain ja nyt se on otettu pois.

7 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Työmme on eettisesti perusteltua, koska tavoitteena on ollut kehittää röntgenhoitajan ammattitaitoa ja kirjaamistaitoja, jotka osaltaan parantavat potilashoidollista osaamista. Tavoitteenamme oli saada uutta tietoa puisen vierasesineen natiivikuvauksen oikeutuksen tueksi, joka osaltaan heijastuu potilasturvallisuuden ja potilaan hoidon paranemiseen. (Leino-Kilpi 2009, 364-365.)

Noudatimme tutkimuksessamme hyviä tieteellisiä käytäntöjä. Toimimme rehellisesti ja avoimesti. Kirjasimme kaiken oleellisen tutkimukseen liittyvän ylös ja toimimme tarkasti ja huolellisesti koko tutkimuksen ajan. Olemme käyttäneet työssämme monipuolisesti tieteellisiä lähteitä ja viitanneet näihin asianmukaisesti omassa raportissamme. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 3.) Käyttämämme lähteet ovat luotettaviksi varmistettuja, monipuolisia ja mahdollisimman tuoreita (Vilkkä&Airaksinen 2003, 72). Käytimme lähteinäamme kirjallisia julkaisuja, sähköisiä julkaisuja, tutkimusartikkeleita sekä aikaisempia opinnäytetöitä. Tutkimuksia aiheestamme ei löytynyt valtavasti ja suurin osa tutkimusartikkeleista oli englanninkielistä. Valitsimme huolellisesti meidän työtämme parhaiten tukevat artikkelit ja käytimme niitä luotettavuuden lisäämiseksi.

Tutkimuksen tuloksien arviointiin saimme avuksi radiologin näkemyksen, joka lisää tulosten luotettavuutta. Tutkimukseemme osallistuneelle radiologille lähetimme asianmukaisen saatekirjeen (Liite 3). Otettujen kuvien tulkinnan osalta radiologi joutui katsomaan tulostettuja kuvia, sillä Turun ammattikorkeakoulun käyttämä kuvausohjelma ei ollut yhteensopiva radiologin käyttämän kuvankatseluohjelman kanssa. Tämä voi heikentää opinnäytetyön kokonaisluotettavuutta. Luotettavuutta olisi voinut lisätä myös useamman asiantuntijan tulkinta otetuista kuvista.

8 POHDINTA

Tutkimuksen lähtökohdat olivat vaikeat, koska lähdekirjallisuutta oli todella vähän. Kuvauspäivä suunniteltiin tarkasti, ja se sujui hyvin. Tarvittava välineistö oli etukäteen valmiina kuvausta varten.

Kuvausten alussa huomasimme, ettei pienin kuvausarvo (40kv 1,6mAs) toiminut kuvauskohteessa, joten poistimme sen tutkimuksesta. Aloimme kuvata jäljellä olevilla arvoilla ja huomasimme, että puutikut näkyivät mustina. Luulimme puutikkujen tekemän kolon täyttyvän ilmalla ja siksi näkyvän mustana. Ajattelimme tähän liittyvän myös sen, ettei meillä ollut elävää kudosta jossa olisi verenkierto mukana, joka olisi täyttänyt tikun tekemän kolon. Löysimme asiaa käsittelevän artikkelin, josta löytyi syy tikkujen mustina näkymiselle. Puussa on monta kuitukerrosta, joiden välissä on ilmaa, siksi se näkyy röntgenkuvassa mustana. (Jarraya, Hayashi et al. 2014, 93-95.) Tutkimuksen kuvien siirto osoitautui haasteelliseksi, jouduimme pyytämään Turun ammattikorkeakoulun atk-tukihenkilöltä apua, että löysimme oikeat tiedostot koulun kuvauskoneelta. Kuvat kun olimme saaneet siirrettyä omalle tietokoneellemme, niin kävimme jokaisen kuvan yksitellen läpi, ja siirsimme radiologille lähtevät kuvat muistitikulle. Radiologi ei saanut kuvia auki omalla diagnostisella näytöllään vaan joutui katsomaan tulostettuja kuvia, tämä laski kuvien laatua todella paljon.

Tutkimuksen tulokset vastaavat täydellisesti Jarraya, Hayashi et al. 2014 tutkimusta, emmekä usko, että olisimme saaneet puutikkuja näkymään paremmin, vaikka olisimme muuttaneet kuvausarvoja.

Tässä työssä oli haasteellista löytää yhdenmukaista tutkimustietoa, koska aihetta on tutkittu aika vähän, ja koska me emme osanneet odottaa tuollaista kuvaustulosta. Pidämme Jarraya, Hayashi et al. 2014 tutkimusta luotettavana, koska me kuvasimme useita sarjoja kuvia ja kaikissa puutikut näyttivät samoilta. Kuvasimme myös yhden kuvan missä puutikut olivat vierekkäin pelkästään detektorin päällä (Kuva 5),



Kuva 5 Kaikki tikut detektorin päällä @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä

ja toisen kuvan missä ne olivat yhdessä potkassa vierekkäin niin, että kaikista oli toinen pää ulkopuolella lihaa (Kuva 6). Näissä kuvissa potkan sisällä oleva puu näkyi mustana ja ulkona oleva vaaleanharmaana.



Kuva 6 Sian potkassa kaikki 6 tikkua @ 60 kV 2.0 mAs © Kivilä

Meidän oma mielipiteemme on, että mikäli kyseessä on ison kokoinen puutikku, se voitaisiin natiivikuvata. Vaikka puutikku näkyy ilmana, kuvassa voidaan nähdä tikun muoto ja kuinka syvälle tikku menee. Tämä edellyttää potilaan tietoisuutta siitä, että hänellä on puiosen esineen aiheuttama trauma.

Ultraäänitutkimus on nopea ja vaaraton tutkimus, joka on käytössä HUS:n eri yksiköiden päivystyksessä ensisijaisena tutkimuksena puiosen vierasesineen epäilyissä (HUS 2017). Tämä vaatii kuitenkin joko sonograaferin tai radiologin tekemään tutkimuksen.

Jatkoehdotuksemme on, että voitaisiin tutkia, kuinka pienen tikun pystyy vielä natiivikuvasta erottamaan. Tähän tarkoitukseen sopisi esimerkiksi lehmän kieli alustaksi. Puulaji voisi olla havupuuta sen helpon työstämisen takia. Tämä työ kannattaisi kuvata mahdol-

lisesti yhteistyössä radiologin kanssa, jotta häneltä saisi arvokasta tietoa ja radiologi näkisi tikut ja niiden mitat ja pystyisi siitä katsomaan kuvista vastaavatko ne toisiaan, vai tarvitaanko niihin ulkoinen mitta mukaan. Myös ultraäänen käyttö puisten vierasesineiden etsintään voisi olla hyvä aihe jatkotutkimukselle.

LÄHTEET

ADAMS, B.J., CRABTREE, P.J., CRABTREE, P.J. and SANTUCCI, G., 2008. *Comparative Skeletal Anatomy*. Humana Press.

ARAS, M.H., MILOGLU, O., BARUTCUGIL, C., KANTARCI, M., OZCAN, E. and HARORLI, A., 2010. Comparison of the sensitivity for detecting foreign bodies among conventional plain radiography, computed tomography and ultrasonography. *Dentomaxillofacial Radiology*, **39**(2), pp. 72-78.

BUSHONG, S.C., 2013. *Radiologic science for technologists : physics, biology, and protection*. 10th ed edn. St. Louis: Elsevier Mosby.

HAECKEL, ERNST HEINRICH PHILIPP AUGUST, 1834-1919, *The Evolution of Man — Volume 2*. Project Gutenberg.

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin www-sivut. Viitattu 7.12.2017

<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Lhettvn%20lkrin%20taskutieto/Kuvantamismenetelm%C3%A4n%20valinta%20tavallisimmissa%20traumoissa.pdf>

HEINO, J. and VUENTO, M., 2014. *Biokemian ja solubiologian perusteet*. 3. uud. p. edn. Helsinki: Sanoma Pro.

HOLMES, K., CLARK, K.C., ELKINGTON, M. and HARRIS, P., 2014. *Clark's essential physics in imaging for radiographers*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group.

JARRAYA, M., HAYASHI, D., DE VILLIERS, R.V., ROEMER, F.W., MURAKAMI, A.M., COSSI, A. and GUERMAZI, A., 2014. Multimodality imaging of foreign bodies of the musculoskeletal system. *AJR. American journal of roentgenology*, **203**(1), pp. W92.

KÄRKKÄINEN, M., 2007. *Puun rakenne ja ominaisuudet*. Helsinki: Metsäkustannus.

LEINO-KILPI H. 2009. Hoitotyöntekijä ja tutkimusetiikka. Teoksessa Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. Etiikka hoitotyössä. 5. uudistettu painos. WSOY Oppimateriaalit Oy. Helsinki. 360-377.

MCQUILLEN MARTENSEN, K., 2014. *Radiographic Image Analysis*. 4 edn. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

PETERSON, J.J., BANCROFT, L.W. and KRANSDORF, M.J., 2002. Wooden Foreign Bodies: Imaging Appearance. *American Journal of Roentgenology*, **178**(3), pp. 557.

Puuinfo 2018a. Puulajit Viitattu 14.5.2018. <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puulajit>

RABY, N., BERMAN, L., MORLEY, S. and DE LACEY, G., 2015. *Accident & emergency radiology : a survival guide*. Third edition edn. Edinburgh: Saunders/Elsevier.

SIDHARTHAN, S. and MBAKO, A.N., 2010. Pitfalls in diagnosis and problems in extraction of retained wooden foreign bodies in the foot. *Foot and Ankle Surgery*, **16**(2), pp. e20.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki.

VILKKA, H. and AIRAKSINEN, T., 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Tammi.

WIKIPEDIA 2017a. Sähkömagneettinen säteily. Viitattu 1.1.2018. https://fi.wikipedia.org/wiki/S%C3%A4hk%C3%B6magneettinen_s%C3%A4teily

Kuvausarvotaulukko

[illegible]

Ohje taulukon täyttöön

Nimi	1	2	3	Lausunto
40A20				
50A16				
50A25				
55A16				
55A25				
40B16				
50B16				
50B22				
55B16				
55B22				
40C16				
50C16				
50C22				
55C16				
55C22				



Arviointi asteikolla 1-3. 1 Ei näy ollenkaan 2 Näkyy heikosti 3 Näkyy hyvin

Käytetyt kuvausarvot olivat kV 50, 55 ja 60 sekä mAs 1,6, 2,0 ja 2,5.

Merkitse mahdollisesti näkyvät vierasesineet sarakkeisiin seuraavasti: Jos löydös on puolimerkin kanssa samalla puolella sarakkeeseen merkintä R, ja vastakkaisella puolella oleva löydös merkinnällä L. Distaalinen puoli merkitään D ja proksimaalinen P. Välisuunnat merkitään yhdistämällä kirjaimet esim. DR tai PL. Jos kuvassa ei näy vierasesinettä, merkitse 1-sarakkeeseen X.

Lausuntokenttä on vapaata kommentointia varten.

Jos mahdollista vierasesineen voi mitata/merkitä.

Esimerkki sarakkeen täyttämisestä:

Nimi	1	2	3	Lausunto
40A20	X			Ei löydöstä.
50A16		DL	DR	Kaksi eri löydöstä, vasemmalla distaalisesti näkyy heikosti, oikealla distaalisesti näkyy hyvin.

Kuvien tulkitsemisen saatekirje

Hyvä radiologi/radiologit!

Teemme opinnäytetyötä eri puolajien näkymisestä natiiviröntgenkuvissa. Opinnäytetyömme antaa arvokasta lisätietoa kuvantamisen oikeuskäytännöistä vierasesinekuvantamiseen liittyen.

Pyydämme teitä kohteliaimmin tulkitsemaan ottamiamme röntgenkuvia. Kuvat ja ohjeistus ovat tämän saatekirjeen liitteinä. Vastauksiinne käytetään ainoastaan opinnäytetyömme materiaalina ja analysoinnin jälkeen tiedot hävitetään asianmukaisesti. Vastaukset käsitellään nimettöminä eikä vastaajan toimipaikka selviä niistä. Tulokset esitetään valmiissa opinnäytetyössämme, joka julkaistaan Theseus – verkkokirjastossa.

Jos teillä on kysyttävää opinnäytetyöhömme liittyen, alkää epäröikö ottaa yhteyttä! Yhteystietomme ovat ohessa. Opinnäytetyötämme ohjaa radiografian ja sädehoidon koulutusohjelman yliopettaja Leena Walta.

(leena.walta@turkuamk.fi)

Yhteistyö terveisin

Joonas Rintakoski

joonas.rintakoski@edu.turkuamk.fi

Jussi Hurme

jussi.hurme@edu.turkuamk.fi

Karri Kivilä

karri.kivila@edu.turkuamk.fi

1 KOHTA 3: KOOSTUMUS JA TIEDOT AINEOSISTA

9	3.2 Seokset	: Seos	
Tuotteen/ainesosan nimi	Tunnisteet	%	<u>Luokitus</u> Asetus (EY) nro 1272/2008 [CLP]
1,2-bentsisotiatsol-3(2H)-oni (BIT)	EC: 220-120-9 CAS: 2634-33-5	<0,05	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 (M=1) Aquatic Chronic 2, H411 Katso kohdasta 16 Hlausekkeiden täydelliset tekstit.

Kiva vesioheintainen lakka 10,30, 50, 70

Luja 40 Vesiohenteinen akrylaattimaali

10 KOHTA 3: Koostumus ja tiedot aineosista

11	3.2 Seokset	: Seos	
Tuotteen/ainesosan nimi	Tunnisteet	%	<u>Luokitus</u> Asetus (EY) nro 1272/2008 [CLP]
2-oktyyli-2H-isotiatsol-3-oni	EC: 247-761-7 CAS: 26530-20-1 Indeksi: 613-112-00-5	<0,05	Acute Tox. 4, H302 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 Skin Corr. 1B, H314 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 (M=10) Aquatic Chronic 1, H410 (M=10)
1,2-bentsisotiatsol-3(2H)-oni	EC: 220-120-9 CAS: 2634-33-5	<0,05	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 (M=1) Aquatic Chronic 2, H411
5-Kloori-2-metyyli-4-isotiatsolin-3-onin [EY nro. 247-500-7] ja 2-metyyli-4-isotiatsolin-3-onin [EY nro. 220-239-6] (3:1) seos	CAS: 55965-84-9	<0,0015	Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 Skin Corr. 1B, H314 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 (M=1) Aquatic Chronic 1, H410 (M=1) Katso kohdasta 16 Hlausekkeiden täydelliset tekstit.

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS**1. Osapuolet****Opiskelija**

Nimi: Jussi Hurme	S-posti: jussi.hurme@edu.turkuamk.fi
Osoite: <input type="text"/>	Puhelin: <input type="text"/>
Koulutus: Röntgenhoitaja	

Nimi: Karri Kivilä	S-posti: karri.kivila@edu.turkuamk.fi
Osoite: <input type="text"/>	Puhelin: <input type="text"/>
Koulutus: Röntgenhoitaja	

Nimi: Joonas Rintakoski	S-posti: joonas.rintakoski@edu.turkuamk.fi
Osoite: <input type="text"/>	Puhelin: <input type="text"/>
Koulutus: Röntgenhoitaja	

Toimeksiantaja

Yhteyshenkilön nimi: Päivi Wood	Organisaatio: Suomen Röntgenhoitajaliitto ry
Osoite: <input type="text"/>	
S-posti: paivi.wood@sorf.fi	Puhelin: <input type="text"/>

Turun ammattikorkeakoulu Oy

Yhteyshenkilö/ohjaaja: Leena Walta	Puhelin: <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 15px;"></div>
S-posti: leena.walta@turkuamk.fi	

2. Ohjaus ja vastuut

Vastuu opinnäytetyön tekemisestä ja tuloksista on opiskelijalla. Turun ammattikorkeakoulu vastaa opinnäytetyön ohjauksesta ja arvioinnista oppimistehtävänä. Toimeksiantaja sitoutuu antamaan opiskelijan käyttöön kaikki opinnäytetyön tekemiseen tarvittavat tiedot ja aineistot sekä ohjaamaan opinnäytetyötä toimeksiantajaorganisaation näkökulmasta.

3. Oikeudet

Opinnäytetyön tekijänoikeus kuuluu sen tekijälle eli opiskelijalle. Jos ohjaajan osuus opinnäytetyön tulosten aikaansaamiseksi on ollut poikkeuksellisesti niin luova ja omaperäinen, että se on tekijänoikeudellisesti suojattu muodostamatta kuitenkaan opiskelijan työstä erotettavissa olevaa itsenäistä osaa, on opiskelijalla ja ohjaajalla teokseen yhteinen tekijänoikeus, jonka ehdoista asianomaiset sopivat tarvittaessa erikseen. Muiden immateriaalioikeuksien osalta noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa, kyseistä oikeutta koskevaa lainsäädäntöä.

4. Työsuhde ja kustannukset

Mahdollisesta työsuhteesta, työstä maksettavasta palkkiosta ja työstä (opinnäytetyöstä) mahdollisesti aiheutuvien kustannusten korvaamisesta toimeksiantaja, opinnäytetyön tekijä ja ammattikorkeakoulu sopivat erikseen.

5. Tulosten julkistaminen ja luottamuksellisuus

Opiskelija laatii Turun ammattikorkeakoulun ohjeen mukaisen dokumentaation opinnäytetyöstä, jonka hän luovuttaa toimeksiantajalle ja toimittaa kansittettuna kirjaston lainakokoelmaan tai Open Access -julkaisuna Theseus-tietokantaan.

Opiskelija laatii opinnäytetyön julkistettavan aineiston siten, ettei se sisällä toimeksiantajan liike- tai ammattisalaisuuksia eikä mahdollisia muita salassa pidettäväksi sovittuja tietoja tai aineistoja, eikä myöskään julkisuuslaissa (laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999) salassa pidettäväksi määritettyjä tietoja. Edellä tarkoitetut tiedot ja aineisto jätetään työn tausta-aineistoon. Opinnäytetyön arvioinnissa otetaan huomioon sekä julkistettava että salassa pidettävä osa.

☒ Tämän sopimuksen osana noudatetaan Turun AMK:n opinnäytetyön toimeksiantosopimuksen salassapitoehtoja. (Rasti ruutuun, mikäli salassapitoehtojen noudattamisesta sovitaan.) Salassapitoehtoja sovellettaessa on niiden edellyttämä salassapitovelvollisuus voimassa viisi (5) vuotta toimeksiantosopimuksen voimaan astumisesta.

Turun ammattikorkeakoulu Oy
Joukahaisenkatu 3 A
20520 Turku
puh. (02) 263 350
www.turkuamk.fi

Y-tunnus
2528160-3

Opiskelija toimittaa toimeksiantajan yhteyshenkilölle julkistettavan opinnäytetyön tutustumista ja lausunnon antamista varten viimeistään 14 päivää ennen aiottua työn julkistamisajankohtaa.

Toimeksiantaja toimittaa opiskelijalle lausunnon opinnäytetyöstä ennen sen ilmoitettua julkistamisajankohtaa ja määrittelee launnossaan tarvittaessa työhön mahdollisesti sisältyvät julkistamatta jätettävät tiedot ja aineistot.

Ellei toimeksiantaja toimita opiskelijalle lausuntoa ennen ilmoitettua julkistamisajankohtaa tai ei launnossaan esitä luottamuksellisuuden vuoksi poistettavaksi tietoja opinnäytetyön julkistettavaksi aiotusta aineistosta, katsotaan toimeksiantajan hyväksyneen opinnäytetyön julkistamisen opiskelijan sille toimittamassa muodossa.

☒ Opinnäytetyö on julkistettavissa kokonaisuudessaan. Se ei sisällä luottamuksellista tietoa. (Rasti ruutuun, mikäli asia on tiedossa jo toimeksiantovaiheessa.)

Opinnäytetyön aihe: Erialaisten puulajien näkyminen natiivikuvassa

Seuraavia opinnäytetyön sisältämiä aineistoja ja tietoja ei julkisteta:

6. Sopimuksen voimassaolo ja allekirjoitukset

Tämän sopimuksen osapuolina allekirjoittaneet hyväksyvät edellä esitetyt ehdot ja sitoutuvat toimimaan opinnäytetyön toteutuksessa niiden mukaisesti. Tämän sopimuksen allekirjoituksin Turun ammattikorkeakoulu Oy hyväksyy edellä yksilöidyn opinnäytetyön aiheen. Tämä sopimus astuu voimaan, kun kaikki osapuolet ovat sen allekirjoittaneet, ja voimassaolo lakkaa automaattisesti kolmen (3) vuoden kuluttua voimaan astumisesta tai sitä ennen opinnäytetyön valmistuttua.

30/11/2017 (pp.kk.vvvv)
(Paikka)
Toimeksiantajaorganisaatio
ROINIKEN HOITAJA LAITON
PLMA
Nimen selvennys/ titteli

Turku 29/11/2017 (pp.kk.vvvv)
(Paikka)
Opiskelija
Joonas Rintakoski
Nimen selvennys, opiskelija

30/11/2017 (pp.kk.vvvv)
(Paikka)
Turun ammattikorkeakoulu Oy
Luoma
Nimen selvennys, KT-päätikö/ KT-päällikön
valtuuttamana
Kouluvaltuutettu

Turku 29/11/2017 (pp.kk.vvvv)
(Paikka)
Kerri Kivilä
Nimen selvennys, opiskelija

Turku 29/11/2017 (pp.kk.vvvv)
(Paikka)
Jussi Hurme
Nimen selvennys opiskelija

LIITTEET

Opinnäytetyösuunnitelma ☐
Salassapitoehdot ☐

Turun ammattikorkeakoulu Oy
Joukahaisenkatu 3 A
20520 Turku
puh. (02) 263 350
www.turkuamk.fi

Y-tunnus
2528160-3